

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Kody komputerowe do analiz inżynierskich CAE	Computer Codes for CAE Engineering Analyses
Kod przedmiotu	WMEMRCNM-KK	
Język wykładowy	polski	
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Forma studiów	niestacjonarne	
Rodzaj studiów	studia II stopnia	
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2023	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	realizowane formy zajęć: W-wykład, C - ćw. audytoryjne, L – ćw. laborat., P – ćw. projektowe, S – seminarium) Rygor: x - egzamin, + zaliczenie na ocenę, z – zaliczenie ogólne W 6/+, C 6/+, L 26/+, razem: 38 godz., 5,5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Mechanika techniczna / wymagania wstępne: statyka, kinematyka i dynamika ciała sztywnego. Wytrzymałość materiałów / wymagania wstępne: stan naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia w prostych i złożonych przypadkach wytrzymałościowych. Podstawy teorii sprężystości / wymagania wstępne: opis stanu przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia tarcz, płyt i powłok. Podstawy metody elementów skończonych / wymagania wstępne: podstawy MES. Język angielski w systemach CAE / wymagania wstępne: podstawowe określenia i zwroty techniczne w języku angielskim, używane w systemach CAE. Komputerowa symulacja liniowych zagadnień mechaniki / wymagania wstępne: podstawy modelowania MES i obsługi systemów CAE.	
Program	I semestr / Mechanika i budowa maszyn / techniki komputerowe w inżynierii mechanicznej	
Autor/autorzy	dr inż. Kamil SYBILSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Mechaniki i Inżynierii Obliczeniowej	
Skrócony opis przedmiotu	Klasyfikacja i przegląd systemów CAx. Zasady stosowania systemów CAx w projektowaniu konstrukcji. Podstawy dynamiki układów dyskretnych w ujęciu MES.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykład / w formie audiowizualnej 1. Klasyfikacja i przegląd systemów CAx. Ogólna struktura systemów i obszary zastosowań. Kompatybilność systemów i przenoszenie danych. / 2 2. Zasady stosowania systemów CAx w projektowaniu konstrukcji: sformułowanie zadania inżynierskiego, koncepcja rozwiązania, projektowanie wstępne, modelowanie i obliczenia inżynierskie, projekt techniczny, projekt wykonawczy. Planowanie procesu projektowania i wykonania wybranego urządzenia mechanicznego. / 2 3. Podstawy dynamiki układów dyskretnych w ujęciu MES: stopnie swobody i współrzędne uogólnione, macierzowe równania ruchu dla układów liniowych i nieliniowych oraz ich całkowanie, analiza modalna, drgania wymuszone harmonicznie. / 2 Ćwiczenia audytoryjne / w formie audiowizualnej + pracownia komputerowa (stanowiska komputerowe + specjalistyczne oprogramowanie + tablica interaktywna), skrypt i materiały w formie elektronicznej 1. Tworzenie geometrii konstrukcji przy użyciu programu CAD. Omówienie typów eksportowanych plików. / 2	

	2. Zastosowanie systemu Hypermesh/Optistruct do tworzenia modelu numerycznego konstrukcji i zadań statycznych: statyka, stateczność statyczna, kontakt, tarcie. / 2 3. Zastosowanie systemu LS-DYNA do zadań dynamicznych. Zastosowanie nakładki LS-PrePost i systemu HyperMesh. Zadania dynamiczne: analiza modalna i drgania wymuszone harmonicznymi układów liniowych, drgania elementów maszyn. / 2 Laboratoria / pracownia komputerowa (stanowiska komputerowe + specjalistyczne oprogramowanie + tablica interaktywna), skrypt i materiały w formie elektronicznej 1. Tworzenie geometrii konstrukcji przy użyciu programu CAD. Omówienie typów eksportowanych plików. / 2 2. Zastosowanie programu HyperMesh do tworzenia modelu geometrycznego i numerycznego konstrukcji. Import plików utworzonych programami CAD i CAE. Eksport plików wsadowych do programów CAE. / 8 3. Zastosowanie systemu Hypermesh/Optistruct do tworzenia modelu numerycznego konstrukcji i zadań statycznych: statyka, stateczność statyczna, kontakt, tarcie. / 10 4. Zastosowanie systemu LS-DYNA do zadań dynamicznych. Zastosowanie nakładki LS-PrePost i systemu HyperMesh. Zadania dynamiczne: analiza modalna i drgania wymuszone harmonicznymi układów liniowych, drgania elementów maszyn. / 6
Literatura	Podstawowa: D. Madier: <i>Practical Finite Element Analysis for Mechanical Engineers</i>, FEA Academy 2020; Gąsior E., <i>Podstawy projektowania inżynierskiego</i>, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław, 2006; M. Dacko i in.: <i>Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji</i>; E. Rysiński i in.: <i>Zaawansowana MES w konstrukcjach nośnych</i>; T. Łodygowski, W. Kąkol: <i>Metoda elementów skończonych w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji inżynierskich</i>; <i>Instrukcje do systemów Optistruct</i>; <i>Instrukcje i theory manual do systemu LS-Dyna</i>; Z. Orłowski; A. Jakubowicz; Z. Dyląg: <i>Wytrzymałość materiałów, tom I i II</i>; K. Sybilski: <i>Modelowanie 2D i 3D w programie Autodesk Inventor</i>, REA.; P. Szymczak: <i>Solid Edge – Synchronous Technology</i>; P. Kęska: <i>SolidWorks 2013; 2014</i>. Uzupełniająca: Luźniak T., <i>Solid Edge ST – krok po kroku : rysowanie i modelowanie tradycyjne</i>, GM System, Wrocław 2009. Kazimierzczak G., Pacula B., Budzyński A., <i>Solid Edge. Komputerowe wspomaganie projektowania</i>, HELION, 2004.
Efekty uczenia się	W1 / Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu modelowania wspomagającego projektowanie maszyn. / K_W04 U1 / Potrafi dobierać i posługiwać się metodami i narzędziami oraz modelami matematycznymi, a także wykonywać symulacje komputerowe do realizacji zadań złożonych i nietypowych w zakresie analizy i oceny działania elementów maszyn. / K_U07 K1 / Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych a także zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu. / K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: pozytywna ocena z ćwiczeń laboratoryjnych, ćwiczeń audytoryjnych oraz pozytywna ocena ze sprawdzianu piśmennego. Osiągnięcie efektu W1 - sprawdzane jest w trakcie kolokwium Osiągnięcie efektu U1 – sprawdzane jest na ćwiczeniach laboratoryjnych i audytoryjnych

	Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzany jest podczas realizacji zajęć laboratoryjnych Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (wg. opinii Komisji WIM ds. Funkcjonowania Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia): Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS) 1. Udział w wykładach / 6 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 6 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 26 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0 5. Udział w seminariach / 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 9,6 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 18 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 78 9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 0 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 11. Udział w konsultacjach / 5,7 12. Przygotowanie do egzaminu / 0 13. Przygotowanie do zaliczenia / 15,2 14. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 165,5 godz. / 5,48 ECTS, przyjęto 5,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 43,7 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową ($\Sigma 1 \div 10$) 143,6 godz./ 5 ECTS